

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ
"ОЦІНКА ХІМІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ"

з дисципліни

"ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА"

(для студентів усіх напрямів і спеціалізацій підготовки)

Харків
ХНАМГ
2012

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи "Оцінка хімічної небезпеки" з дисципліни "Цивільна оборона" (для студентів усіх напрямів і спеціалізацій підготовки) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. І. Д'яконов. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 36 с.

Укладач: В. І. Д'яконов

Рецензент: к.т.н., проф. каф. БЖД Я. О. Серіков

Затверджено кафедрою БЖД,
протокол № 8 від 04 березня 2010 р.

З М І С Т

	Стор.
Вступ	4
Теоретична частина.....	7
Задача 1. Прогнозування розміру зон хімічного зараження.....	9
Задача 2. Визначення часу підходу хмари зараженого повітря до об'єкта (населеного пункту)	11
Задача 3. Визначення часу вражаючої дії СДОР	11
Задача 4. Визначення часу знаходження людей в ізолюючих засобах захисту шкіри	12
Задача 5. Визначення можливих втрат людей в осередку хімічного зараження	12
Висновки	14
Список використаної літератури	14
Додаток	15

ВСТУП

У сучасної технології освіти особливого значення набуває самостійна робота. Нині освіта як статус здобувається людиною в молоді роки, але навчитися, поповнювати знання і вміння людина має в продовж всього життя. Тому дуже важливо студентів з перших курсів навчання оволодівати ефективними методами здобування знань і вмінь. Тільки самостійна робота із здобування знань дозволить студентів порівняно легко адаптуватися до навчання у вищих навчальних закладах різних країн і входження до Болонського процесу.

Самостійна робота – це робота із здобування знань поза аудиторні заняття. Вона тісно пов'язана з самоосвітою, самовихованням, самоаналізом, самоконтролем, самоакредитуванням, і самовдосконаленням. Самостійна робота включає елементи як всезагальні, що спрямовані на оволодіння інформацією, яка визначає ерудицію, світобачення тощо, так і елементи із здобування конкретних спеціальних знань і вмінь з того чи іншого фаху.

Самостійна робота є невід'ємною складовою і важливим чинником навчання у вищих навчальних закладах різних країн, різного профілю, за різними програмами, що сприяє поглибленню, активному засвоєнню, розширенню знань і вмінь. Самостійна робота розвиває здібності пошуку необхідної інформації, її самоаналізу; виховує волю, самодисципліну, творчість.

Основним способом самостійної роботи є пошук і вивчення наукової і навчальної спеціальної літератури. Це легкодоступна форма самостійної роботи для всіх студентів і оснований їх маса оволодіває цією формою вже з першого курсу. До того ж важливо оволодіти методикою роботи з літературою, підвищувати культуру читання, вміння формувати тези і реферати.

Важливе значення в умовах сьогодення має така форма самостійної роботи як вміння використовувати Інтернет, хоча ця інформація повинна піддаватися досить глибокому аналізу щодо її достовірності і наукової обґрунтованості. Суттєві переваги використання Інтернету – це оперативність, певна узагальненість інформації з того чи іншого питання, високий рівень доступності тощо. У зв'язку з цим дуже корисно, навіть необхідно, щоб вже середня освіта забезпечувала досить глибокі знання і вміння користуватися комп'ютерною технікою. Крім того, комп'ютерна техніка вирішує багато проблем щодо підвищення якості і ефективності різних форм дистанційного навчання. Дистанційне навчання забезпечує можливість поглибити міжвузівську освітню діяльність, ефективно реалізувати кредитно – модульну систему освіти згідно з вимогами Болонської декларації.

Дуже цінним для самостійної роботи є вміння працювати з патентною документацією, яка характеризується чіткістю, конструктивністю, обґрунтованістю, інноваційністю. Бажано, щоб патентні відділи функціонували в бібліотеках кожного вищого навчального закладу України. Кредити майже з кожної дисципліни згідно з навчальною програмою того чи іншого фаху повинні передбачати роботу студентів з патентною документацією. Така

спрямованість навчання відповідатиме світовим стандартам, а фахівець щодо своїх знань і вмінь – транснаціональним вимогам.

Корисним під час самостійної роботи є систематичне ознайомлення з науковими тематичними вісниками та збірниками, науково – популярними журналами. Необхідно, щоб ця література була в достатній кількості у вузівських бібліотеках, читальних залах, на кафедрах. Бажано, щоб викладачі якомога частіше акцентували увагу студентів на корисності і необхідності систематично працювати з цією літературою, оскільки в ній викладаються найновіші досягнення науки і передової виробничої практики, висвітлюються тенденції і напрямки науково – технічного прогресу.

Варто звернути увагу на цінність науково – популярної інформації, яку студенти можуть одержувати через радіо, телебачення (наприклад програма дискавері, планета тварин тощо). Цю інформацію необхідно занотовувати в конспектах з тих дисциплін чи проблем, яких вона стосується. Студентам корисно знати ті програми, які подають ту чи іншу фахову інформацію.

Вищими формами самостійної роботи, корисність яких безмірна, є участь студентів у науковій роботі, оскільки вона інтегрує в собі всі попередньо визначені форми, формує професіоналізм і фахове бачення проблеми, виробляє системний підхід до здійснення самостійної роботи. Наукова робота змушує студента вивчати історію розвитку проблеми, її стан і напрями розвитку в майбутньому. Тому доцільно викладачеві на вступній лекції з кожної дисципліни знайомити студентів з напрямками наукових досліджень, основними методами і методиками їх здійснення.

Наукова робота тісно пов'язана з аналізом спеціальної літератури, оформленням рефератів, моделюванням і прогнозуванням, оформленням результатів експерименту у формі звіту, тез, доповіді, наукові статті, кваліфікаційної (дипломної чи дисертаційної) роботи тощо. Володіння такими знаннями і навичками необхідне студентові, а набуваються вони , головним чином, у процесі самостійної роботи.

Наукова робота залучає студентів до вивчення матеріалів архівів, музеїв, виставок, примушує узагальнювати досягнення передового досвіду практики, розширює кругозір, виховує логіку і культуру мислення, формує цілеспрямованість, системне бачення і розуміння проблеми. Сьогодні кожний фахівець вищої кваліфікації повинен бути дослідником, а це можливо за умови, коли людина в студентські роки займається науковою роботою, оволодіває методикою наукових досліджень. Університетська технологія науково – освітньої діяльності повинна тим і відрізнятися, що кожний викладач і студент, якщо з ранку працює в аудиторії, то після обіду – у науково – дослідній лабораторії чи навпаки.

Слід зауважити, що всяка форма самостійної роботи розрахована, головним чином, на зацікавленого, активного студента, оскільки в ній значною мірою виключається елемент зовнішнього примусу. Основна мотивація до самостійної роботи – прагнення до самовдосконалення, самоусвідомлення потреби знань.

Самостійна робота інтегрує в одне ціле навчальну, наукову і практичну роботу студента. Тому завдання вищої школи полягає в тому, щоб навчити студента володіти широким колом форм і методів самостійної роботи, оскільки вони забезпечать можливість фахівцям протягом всього подальшого життя поповнювати, поглиблювати, поновлювати професійні знання і вміння.

Організація самостійної роботи вимагає значного розширення і поглиблення індивідуальної роботи викладача зі студентами, конструктивного і детального рецензування всіх виконаних студентом робіт і обговорення цих рецензій зі студентом.

Особливо важливе значення має самостійна робота на заочній, вечірній, дистанційній формах навчання та екстернаті.

Ефективність самостійної роботи залежить від багатьох факторів і чинників об'єктивних і суб'єктивних, історичних і соціальних, психологічних і моральних тощо. Можна навести прізвища багатьох визначних особистостей з історії людства (Платон, Аристотель, Сократ, Спіноза, Антоній Печерський, Фома Аквінський, Серафім Саровський, М. Коперник, Г. Сковорода, М. Ломоносов, Т. Шевченко, П. Прокопович, Г. Мендель, Ч. Дарвін, А. Едісон, А. Пешков – Горький, Д. Лондон, М. Тимофєєв-Ресовський та багато інших), які досягли виняткової самодосконаленості і надзвичайно високого рівня знань і професіоналізму, головним чином, методом самостійної роботи.

Зазвичай, для активації самостійної роботи студента повинні бути певні каталізатори і ферменти, наприклад такі, як значимість проблеми чи предмету, чинники для досягнення соціальної і суспільної мети, соціальна значимість знань; умови, за яких здійснюється навчання; культура і ерудиція того, хто навчає і того, хто навчається; рівень досконалості суспільства, рівень досконалості системи і технології навчання тощо. Все зазначене породжує бажання навчатися, а бажання завжди спонукає до праці, а в результаті праці приходить успіх.

Метою виконання контрольної роботи є отримання студентами практичних навичок у визначенні параметрів вражаючих факторів, вміння аналізувати отримані результати і подавати відповідні пропозиції з запобігання або зменшення наслідків надзвичайних ситуацій на об'єкті господарської діяльності (ОГД), навчити розв'язувати практичні завдання ліквідування наслідків аварій при виникненні хімічного зараження територій, будинків, техніки, населення та персоналу підприємства.

Виконання контрольної роботи сприяє розвитку у студентів організаторських здібностей, придбання навичок виконання практичних розрахунків і роботи з довідковими матеріалами та закріпленню навчального матеріалу з дисципліни "Цивільна оборона".

Методичні вказівки розроблені для студентів заочної форми навчання для отримання заліку з дисципліни "Цивільна оборона". Для оцінки можливої хімічної обстановки необхідно розв'язати 5 тематичних задач, кожна задача утримує 6 варіантів завдання. Таблиці, малюнки та графіки необхідні для розв'язування наведені у Додатку.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

У світі використовується у промисловості, сільському господарстві і для побутових цілей близько 6 млн. токсичних речовин, 60 тис. із яких виробляється у великих кількостях, в тому числі більше 500 речовин, які відносяться до групи сильно діючих отруйних речовин (СДОР) – найбільш токсичних для людей.

Сильно діючі отруйні речовини – це такі речовини, або сполуки, які при певній кількості, що перебільшує гранично допустимі величини концентрації (щільності зараження), проявляють шкідливу дію на людей, тварин і рослин, і викликають у них ураження різного ступеня важкості.

Об'єкти, на яких використовуються СДОР, є потенційними джерелами техногенної небезпеки – це хімічно небезпечні об'єкти (ХНО).

Хімічно небезпечні об'єкти – об'єкти господарювання, при аваріях або зруйнуванні яких можуть статися техногенні небезпеки з масовим ураженням людей і навколишнього середовища СДОР.

У господарстві України функціонує більше 1500 хімічно небезпечних об'єктів, у зоні розміщення яких проживає близько 22 млн. осіб. На кожному ХНО знаходиться в середньому 3 – 15-ти добовий запас СДОР, що може зберігатися в ємностях під великим тиском (до 100атм.), в ізотермічних сховищах або в закритих ємностях під атмосферним тиском і температурі навколишнього середовища.

Аварія на ХНО створює значну небезпеку як для виробничого персоналу, так і для населення. Величина цієї небезпеки тим більша, чим вище ступінь токсичної СДОР.

Для кількісної характеристики токсичних властивостей СДОР при їх дії через органи дихання людини застосовується таке поняття як токсична доза.

Визначаються чотири токсодози (гранично допустима, середня порогова, середня вивідна і смертельна).

У зв'язку з тим, що токсична доза є добутком концентрації випарів на експозицію (час дії парів на організм), основним параметром, за яким практично оцінюють ступінь зараження приземного шару атмосфери СДОР, є концентрація їх парів у повітрі.

При оцінці хімічної обстановки використовують наступні основні поняття:

- **Зона зараження СДОР** – це територія, на якій концентрація СДОР досягає величин, які небезпечні для здоров'я і життя людей.
- **Глибина зараження** – максимальна протяжність відповідної площі зараження за межами місця аварії.
- **Глибина розповсюдження** - максимальна протяжність зони розповсюдження первинної або вторинної хмари СДОР.
- **Зона розповсюдження** - площа хімічного зараження повітря за межами району аварії, що створюється внаслідок розповсюдження хмари СДОР за напрямком вітру.
- **Тривалість хімічного зараження** – це час випаровування СДОР, протягом якого існує небезпека ураження людей.

- **Первинна хмара СДОР** – це пароподібна частина СДОР, яка виникає внаслідок миттєвого переходу (1 – 2хв.) в атмосферу частини СДОР з ємності при її руйнуванні.
- **Вторинна хмара СДОР** – це хмара, що виникає внаслідок випарування речовини з підстильної поверхні.
- **Еквівалентна кількість СДОР** – така кількість хлору, масштаби зараження якою (при інверсії) еквівалентні масштабам зараження кількістю СДОР, що перейшло в первинну (вторинну) хмару.

Під хімічною обстановкою при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО) розуміють ступінь хімічного забруднення атмосфери і місцевості, що впливають на життєдіяльність населення і проведення аварійно – рятувальних та відновлювальних робіт.

Прогнозування і оцінка хімічної обстановки включає вирішення таких завдань:

- визначення напрямку осі сліду хмари викиду хімічних речовин, внаслідок аварії або руйнування технологічного обладнання чи ємностей для зберігання СДОР, за метеоданими;
- визначення розмірів зон забруднення місцевості за очікуваними значеннями доз ураження;
- визначення прогнозування глибини зони ураження СДОР;
- визначення площі ураження СДОР;
- визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкта і тривалості дії ураження СДОР;
- визначення можливих уражень людей, що знаходяться в осередку зараження;
- порядок нанесення зон ураження на карти і схеми.

Прогнозування розподіляється на довгострокове і оперативне.

Довгострокове прогнозування здійснюють заздалегідь для визначення можливих масштабів зараження, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії, складання планів запобігання аваріям.

Вихідні дані:

- вид СДОР і його кількість;
- кількість СДОР у кожній місткості;
- метеорологічні дані;
- ступінь заповнення ємностей.

Оперативне прогнозування здійснюється під час виникнення аварії для визначення можливих наслідків аварії і порядку дій. Для цього використовують наступні дані:

- загальна кількість СДОР на момент аварії;
- характер розливу ("вільно" або "в піддон");
- висота обвалування ємностей;
- реальні метеоумови.

Примітки: 1. Розлив "вільно" приймається при висоті шару СДОР не вище 0,05м. Розлив "в піддон" приймається:

- при індивідуальному піддоні $h = H \times 0,2$, де H – висота піддону;
- при груповому піддоні $h = \frac{Q_0}{F \cdot d}$, де Q_0 – кількість викинутих СДОР; F – площа розливу у піддоні; d – щільність СДОР т/м³

2. При завчасному прогнозуванні масштабів ураження на випадок виробничих аварій в ролі вихідних даних рекомендується брати:

- викид СДОР (Q) – кількість СДОР в максимальній за об'ємом одиничній ємності (технологічній, складській, транспортній і т.д.); для сейсмічних районів загальний запас СДОР;
- метеоумови: швидкість вітру $V_{cp} = 1$ м/сек ,
- температура повітря - 20 °С,
- ступінь вертикальної стійкості повітря - інверсія;
- ступень заповнення ємностей 70 % від паспортного об'єму.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Перед виконанням контрольної роботи ретельно вивчити "Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни "Цивільна оборона" (ЦО) (далі – "МВ")

У результаті вивчення МВ студенти, майбутні фахівці різних підприємств, повинні засвоїти методику дослідження можливої або обстановки яка склалася, уміти зробити виноска і намітити заходи вилучення або зменшення можливих втрат людей.

Дослідження хімічної обстановки студент виконує розв'язуванням задач вказаних в МВ з використанням Додатку та прикладів розв'язування задач.

Роботу студенти оформлюють в учнівському зошиті (12 арк.), здають лаборанту на кафедрі БЖД для реєстрації, після чого лаборант передає роботу викладачу. Після перевірки роботи студент отримує оцінку "зараховано" або "не зараховано".

Порядок нанесення зон зараження небезпечних хімічних речовин (НХР):

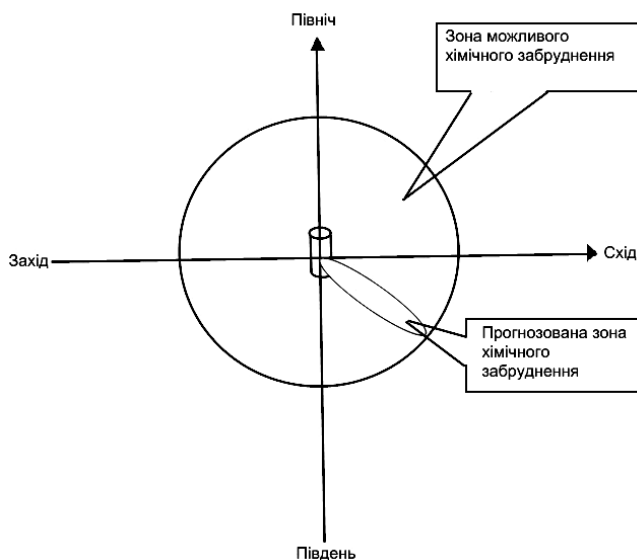
- крапкою синього кольору нанести "Місце аварії".
- Провести ось в напрямку розповсюдження хмари зараженого повітря.
- на осі сліду відкласти глибину Γ зони зараження НХР (табл. 8 – 20)
- посередині глибини Γ синім кольором нанести ширину зони Ш. Зону прогнозування зараження НХР нанести у вигляді кола, полу кола або сектора в залежності від швидкості вітру (табл. 5)
- контури ЗМХЗ та ПЗХЗ нанести синім і заштрихувати жовтим кольором.
- біля місця аварії синім кольором зробити пояснюючий напис. В чисельнику вказати тип і кількість викинутої (розлитої) НХР, у знаменнику – час аварії, т.н. $\frac{\text{хлор 5т}}{\text{ніч (день)}}$.

ЗАДАЧА 1. ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗМІРІРУ ЗОН ХІМІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ

Приклад нанесення даних на мапу для метеоумов: швидкість вітру – 2 м/с, напрям вітру – західний (азимут 310°)

У разі руйнування ємності при аварії на об'єкті, який має СДОР, утворюється зона хімічного зараження, котра має вигляд еліпса. (Зона прогнозованого хімічного зараження – ЗПХЗ) або кола, півкола, сектора (зона можливого хімічного зараження – ЗМХЗ).

Розміри зон хімічного зараження характеризуються формою, площею, глибиною та шириною.



Площа зони визначається за формулою: $S_{ЗМХЗ} = K \times \Gamma^2 \times t^{0,2}$,

де K – коефіцієнт ступіні вертикальної стійкості повітря: 0,081 – для інверсії; 0,133 – для ізотермії; 0,235 – для конвекції (табл. 4); Γ – глибина зони зараження (визначати по табл. 1, 3, 8 – 20) км; t – час після аварії (год).

Прогнозування виконується на строк не більше 4-х годин ($t \leq 4$ год.).

Ширина ЗПХЗ:

для інверсії $Ш = 0,3 \times \Gamma^{0,6}$ км;

для ізотермії $Ш = 0,3 \times \Gamma^{0,75}$ км;

для конвекції $Ш = 0,3 \times \Gamma^{0,95}$ км.

Розмір зони можливого хімічного зараження (ЗМХЗ) визначається як сектор кола, форма і розмір котрого залежать від швидкості і напрямку вітру (табл. 5) за формулою $S_{ЗМХЗ} = 8,72 \times 10^{-3} \times \Gamma \times \varphi$, де Γ – глибина зони зараження (табл. 8 – 20); φ – коефіцієнт, залежний від швидкості вітру (табл.5).

Приклад 1.1. На об'єкті зруйнувалась ємність (не обвалована), яка містила 5т хлору. Місцевість відкрита, ніч. Метеоумови: пів ясно, швидкість вітру – 4 м/с, температура повітря 0^0 С.

Визначити розмір зони зараження.

Приклад 1.2. На об'єкті зруйнувалась обвалована ємність, у якій знаходилось 50 т аміаку. Місцевість відкрита, ніч. Метеоумови: ясно, швидкість вітру – 2 м/с, температура повітря – мінус 20^0 С.

Визначити розмір зони зараження.

Приклад 1.3. На залізничній станції зруйнувалась цистерна, у якій знаходилось 50 т хлору. Місцевість закрита, день. Метеоумови: ясно, швидкість вітру – 3 м/с, температура повітря – 20^0 С.

Визначити розмір зони зараження.

Приклад 1.4. На об'єкті зруйнувалась ємність, яка містила 75 т фосгену. Місцевість закрита, день. Метеоумови: пів-ясно, швидкість вітру – 2 м/с, температура повітря – мінус 20^0 С. Визначити розмір зони зараження.

Приклад 1.5. Із зруйнованої технологічної лінії стався викид 10 т сірководню. Місцевість закрита, день. Метеоумови: пів-ясно, швидкість вітру – 2 м/с, температура повітря – 0^0 С. Визначити розміри зони зараження.

Приклад 1.6. На об'єкті зруйнувалась не обвалована ємність, у якій було 5 т сірчаного ангідриду. Місцевість закрита, ніч. Метеоумови: ясно, швидкість вітру – 2 м/с, температура повітря – 20^0 С. Визначити розміри зони зараження.

ЗАДАЧА 2. ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ПІДХОДУ ХМАРИ ЗАРАЖЕНОГО ПОВІТРЯ ДО ОБ'ЄКТА (НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ)

Час підходу хмари зараженого повітря до об'єкта ($t_{\text{підх}}$) залежить від відстані R між місцем розливу СДЯВ та об'єктом, а також швидкості переносу зараженого повітря $W_{\text{пов.}}$ (див. табл. 2) $t_{\text{підх}} = R / W_{\text{пов.}}$.

Приклад 2.1. На відстані 10 км від населеного пункту сталася аварія з викидом 60 т сірчаного ангідриду. Місцевість відкрита, ніч, ясно, швидкість вітру 3 м/с. Визначити глибину розповсюдження хмари зараженого повітря та час підходу хмари до населеного пункту.

Приклад 2.2. На заводі, розташованому за 12 км від населеного пункту, сталася аварія з викидом 50 т сірчаного ангідриду. Місцевість закрита, хмарний день, швидкість вітру – 4 м/с. Визначити глибину розповсюдження хмари зараженого повітря та час підходу хмари до населеного пункту.

Приклад 2.3. На аміакопроводі, який пролягає за 9 км від населеного пункту, сталася аварія з викидом 500 т скрапленого аміаку. Місцевість відкрита, ніч, ясно, швидкість вітру – 2 м/с. Визначити глибину розповсюдження зараженої хмари повітря та час підходу хмари до населеного пункту.

Приклад 2.4. У 4 км від населеного пункту сталося дорожньо-транспортна пригода, у наслідок чого розлилося 20 т хлору. Місцевість відкрита, день, ясно, швидкість вітру – 4 м/с. Визначити глибину розповсюдження хмари зараженого повітря та час підходу хмари до населеного пункту.

Приклад 2.5. На об'єкті, розташованому за 8 км від населеного пункту сталося руйнування не обвалованої ємності із 100 т сірководню. Місцевість відкрита, ніч, ясно, $V_v = 2$ м/с. Визначити глибину розповсюдження зараженої хмари та час підходу хмари до населеного пункту.

Приклад 2.6. За 6,5 км від населеного пункту сталася аварія з руйнуванням обвалованої ємності з 25 т скрапленого фосгену. Місцевість відкрита, ніч, ясно, $V_v = 3$ м/с. Визначити глибину розповсюдження хмари зараженого повітря та час підходу до населеного пункту.

ЗАДАЧА 3. ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ УРАЖАЮЧОЇ ДІЇ СДОР

Час вражаючої дії СДОР ($t_{\text{ураж}}$) в осередку хімічного зараження залежить від часу випарювання її розливу і маси речовини. $t_{\text{ураж}} = t_{\text{випар}} \times Q / W_{\text{випар}}$, де $t_{\text{ураж}}$ – час уражаючої дії; $t_{\text{випар}}$ – час випару, год. (хв.); Q – кількість речовини в резервуарі, т; $W_{\text{випар}}$ – швидкість випару, т/год (т/хв).

Швидкість випару визначається за формулою

$$W_{\text{випар}} = 12,5 \times S \times P \times (5,38 + 4,1 V_v) \times \sqrt{M} \times 10^{-8},$$

де S – площа розливу, м^2 ; P – тиск насиченого пару, кПа; M – молекулярна маса речовини, кг; V_v – швидкість вітру, м/сек.

Площа розливу в обвалованому сховищі або з піддоном дорівнює площі обвалованої території або піддона. Якщо ємність не обвалована, то товща розливу речовини на поверхні дорівнює 0,05; площа розливу визначається за формулою $S = B / 0,05$ або $S = Q / 0,05\rho$,

де B – об'єм речовини в ємності, м^3 ; Q – вага, т; ρ – щільність СДОР, т/м^3 .

Тиск насиченої пари визначається за графіком (рис.1). Час випару деяких СДОР можливо визначити за допомогою табл. 21.

Приклад 3.1. Із ємності розлилося 10 т хлору. Розлив вільний, V приземного вітру – 2 м/с, t^0 повітря – мінус 20^0 С. Визначити час уражаючої дії СДОР.

Приклад 3.2. Від удару блискавки зруйнована ємність у якій було 50 т скрапленого аміаку. V приземного вітру – 3 м/с, t^0 повітря – 20^0 С. Визначити час уражаючої дії СДОР.

Приклад 3.3. В наслідок ДТП стався розлив 10 т хлору. V приземного вітру – 4 м/с, t^0 повітря + 10^0 С. Визначити час уражаючої дії СДОР.

Приклад 3.4. Унаслідок аварії на технологічній лінії стався розлив 30 т фосгену. V вітру – 3 м/с, t^0 повітря – 0^0 С. Визначити час уражаючої дії СДОР.

Приклад 3.5. Унаслідок аварії стався розлив 100 т аміаку. Розлив вільний, V вітру – 4 м/с, t^0 повітря – мінус 20^0 С. Визначити час вражаючої дії СДОР.

Приклад 3.6. На об'єкті зруйнована ємність із 100 т хлору. Розлив вільний, V вітру – 3 м/с, t^0 повітря – 15^0 С. Визначити час уражаючої дії СДОР.

ЗАДАЧА 4. ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ПЕРЕБУВАННЯ ЛЮДЕЙ В ІЗОЛЮЮЧИХ ЗАСОБАХ ЗАХИСТУ ШКІРИ

Час знаходження людей в ізолюючих засобах захисту шкіри залежить від температури повітря в робочій зоні визначається за табл. 23.

Приклад 4.1. Бульдозерист виконує роботу в легкому захисному костюмі Л-1. Визначити термін можливої тривалості роботи, якщо температура в кабіні бульдозера – 30^0 С.

Приклад 4.2. Для проведення рятувальних робіт на зараженій ділянці в засобах захисту шкіри потрібно 10 хвилин. Температура повітря – 26^0 С . Чи можливе перебування в легкому захисному костюмі протягом вказаного часу?

Приклад 4.3. Скільки часу спроможна працювати ланка дегазації в засобах захисту шкіри, якщо температура оточуючого повітря – 22^0 С?

Приклад 4.4. Група, що виконує дегазацію території, устаткування і техніки здійснює невідкладні роботи з ліквідації аварії протягом 2-х годин. Скільки часу ще може працювати ланка в засобах захисту шкіри (без урахування часу захисної дії протигаза), якщо температура повітря – 12^0 С?

Приклад 4.5. Якою повинна бути тривалість кожної зміни людей, які працюють у засобах захисту шкіри, якщо температура повітря становить – 7^0 С?

Приклад 4.6. Визначити можливий час роботи розвідгрупи на зараженій ділянці в засобах захисту шкіри, якщо температура навколишнього повітря становить – 25^0 С.

ЗАДАЧА 5. ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВИХ ВТРАТ ЛЮДЕЙ В ОСЕРЕДКУ ХІМІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ

Втрата людей, які опинились в осередку зараження, залежить від кількості людей, місця їх перебування, ступеню захищеності, своєчасного використання протигазів (табл. 24). Втрата населення, робітників та службовців з урахуванням структури втрат визначається за табл. 25.

При аварії на ХНО з викидом (виливом) сильнодіючих отруйних речовин (СДОР). При виникненні осередку хімічного ураження негайно оповіщають

робітників, службовців та населення, які опинилися в зоні зараження і в районах, яким загрожує небезпека зараження. Висилають радіаційну, хімічну і медичну розвідку для уточнення місця, часу, типу і концентрації СДОР, визначення межі осередку ураження (зони зараження) та напрямку розповсюдження зараженого повітря. Готують формування для проведення рятувальних робіт. На підставі даних, отриманих від розвідки та з інших джерел, начальник ЦО об'єкта приймає рішення, особисто організовує проведення рятувальних робіт і заходів щодо ліквідації хімічного зараження.

Для ліквідації наслідків хімічного зараження та проведення рятувальних робіт, у першу чергу, залучають санітарні дружини, зведені загони (команди, групи), команди (групи) знезараження, формування механізації. Спочатку до осередку вводять санітарні дружини, формування радіаційного і хімічного захисту, охорони громадського порядку та ін.

Особовий склад формувань забезпечується засобами індивідуального захисту, антидотами, індивідуальними протихімічними пакетами та отримує підготовку щодо порядку дій в осередку ураження.

В осередку хімічного ураження, перш за все, надається допомога потерпілим (ураженим), проводиться відбір за складністю поранення та організовується евакуація до медичних установ. Осередок ураження оточується, здійснюється знезараження місцевості, транспорту, споруд, а також санітарна обробка особового складу формувань і населення. В першу чергу, надягають протигази на уражених, їм (постраждалим) надається перша медична допомога, яка полягає у введенні антидотів.

Формування знезараження дегазують проїзди та переходи, територію, споруди, техніку, чим забезпечують дії інших формувань, а також виведення населення із осередку хімічного ураження.

Необхідно завжди пам'ятати, що при проведенні рятувальних робіт в осередку хімічного ураження можливий застій зараженого повітря в підземних спорудах, приміщеннях, парках, закритих дворах, а також розповсюдження його трубопроводами та тунелями. Тому після завершення рятувальних робіт або заміни формувань їх направляють на пункти спеціальної обробки. Пункти спеціальної обробки розгортають на незараженій території (місцевості) та поблизу маршрутів виходу формувань і населення.

Приклад 5.1. Населений пункт з 850 мешканців опинився в зоні хімічного зараження. Населення за сигналом хімічної небезпеки укрилося в найпростіших укриттях. Забезпечення засобами індивідуального захисту – 70 %. Визначити можливі втрати людей та ступінь їх ураження.

Приклад 5.2. Об'єкт господарювання, на якому працює 680 робітників і службовців, опинився в зоні хімічного зараження після аварії на ХНО, розташованого поруч. Робітники і службовці укрились в найпростіших укриттях. Забезпечення засобами індивідуального захисту – 80 %. Визначити можливі втрати людей та ступінь їх ураження.

Приклад 5.3. 120 людей на відкритій місцевості потрапили у зону дії СДОР. Забезпечення протигазами – 100 %. Визначити можливі втрати людей та ступінь їх ураження.

Приклад 5.4. На хімічному заводі сталася аварія. Зруйнована ємність з хлором. В осередку зараження опинились 400 людей. Забезпечення протигазами – 100 %. Визначити можливі втрати та орієнтовну структуру втрат.

Приклад 5.5. Населений пункт опинився в зоні хімічного зараження. Люди за сигналом оповіщення про небезпеку ураження укрилися в будинках та найпростіших укриттях без протигазів. Визначити можливі втрати та орієнтовну структуру втрат, якщо в НП мешкало 600 людей.

Приклад 5.6. Об'єкт господарювання з кількістю робітників і службовців у 260 осіб, потрапив до зони дії хмари зараженого повітря з уражаючою концентрацією СДОР. Увесь персонал знаходиться в будинках, забезпечення ЗІЗ – 40 %. Визначити можливі втрати та орієнтовну структуру втрат.

За результатом оцінки хімічної небезпеки доходять **ВИСНОВКІВ** і розробляють заходи захисту робітників, службовців, населення, сільськогосподарських тварин, кормів, урожаю.

ВИСНОВКИ

Основним способом захисту населення і робітників хімічно небезпечних об'єктів є:

- оповіщення про небезпеку ураження;
- укриття в захисних спорудах (сховищах);
- використання ЗІЗ (протигазів і засобів захисту шкіри);
- використання антидотів;
- додержання режиму поведінки (захисту) на зараженій території;
- евакуація людей із зони зараження;
- санітарна обробка людей, дегазація одягу, території, споруд транспорту, техніки, майна.

За умови загрози аварії або при її виникненні на ХНО, негайно згідно з завчасно розробленим планом робиться оповіщення працюючих та населення поблизу ХНО. Населення за сигналом оповіщення вдягає засоби захисту органів дихання і виходить із зони зараження до зазначеного району.

- Організується розвідка, яка встановлює ступінь зараження території, напрям і швидкість вітру і напрям розповсюдження зараженого повітря.
- Встановлюється ізоляція осередку ураження і організується регулювання руху.
- Постраждалі після надання їм допомоги доставляються в безпечний район, а за необхідності в лікарні установи.

Долати заражену територію слід швидко, перпендикулярно напрямку вітру, намагаючись не займати пил і не доторкатись до оточуючих предметів.

На зараженій території забороняється знімати засоби захисту, палити, приймати їжу, пити воду.

Після виходу із району зараження слід зробити санітарну обробку (дегазацію), змінити білизну, а за необхідності – весь одяг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України "Про Цивільну оборону України", ВРУ, № 2974 XII – К., 1993
2. Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. Цивільна оборона. Навчальний посібник – Львів.: Афіша, 2001. – 329с.
3. Методика прогнозування наслідків впливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. К., – 2001.
4. Степанова Е.А. Сборник задач по оценке химической опасности. Донецк – 2008.

1. Приклади розрахунків

Приклад 1. Для складання планів реагування і захисту населення необхідно провести довгострокове (оперативне) прогнозування для нижче-визначених умов.

На хімічно небезпечному об'єкті, який розташований на відстані 9 км від населеного пункту, міститься 2 ємності по 50 і 100 т хлору. Навколо ємностей побудовано обвалування висотою 2,3 метра.

Додаткові дані. На карті визначаємо, що населений пункт має глибину 5 км і ширину 4 км. Площа населеного пункту становить 18 км^2 , у ньому проживає 12 тис. осіб.

Метеоумови: для оперативного планування приймаються тільки такі метеоумови – інверсія, швидкість вітру – 1 м/с, температура повітря – 20^0 С . Напрямок вітру не враховується, а розповсюдження хмари забрудненого повітря вважають колоподібним.

Розв'язання : Для оперативного планування розрахунки виконуються за максимальним об'ємом одиничної ємності. Глибина розповсюдження для 100 т хлору дорівнює 82,2 км (табл. 8).

З урахуванням того, що ємність обвалована, приймаємо висоту обвалування 2,3 м (близько 2 м) коефіцієнт зменшення глибини, дорівнює 2,4 (табл.1), тоді глибина розповсюдження забрудненого повітря становить

$$Г = 82,2 / 2,4 = 34,25 \text{ км.}$$

Ширина зони прогнозованого хімічного забруднення становить

$$Ш_{\text{пзхз}} = 0,3 \times 34,25^{0,6} = 2,5 \text{ км.}$$

Площа зони прогнозованого хімічного забруднення, що проходить через населений пункт, становить

$$2,5 \times 4 = 10 \text{ км}^2$$

Площа населеного пункту складає 18 км^2 . Частка площі населеного пункту, яка опиняється у ПЗХЗ, становить

$$10 \times 100 / 18 = 55,6 \%$$

Кількість населення, яке проживає у населеному пункті і опиняється у ПЗХЗ, дорівнює

$$12000 \times 55,6 / 100 = 6672 \text{ особи.}$$

Втрати населення розподіляються:

легкі – до $(6672 \times 25 / 100) = 1668$ осіб,

середньої тяжкості – до $(6672 \times 40 / 100) = 2669$ осіб,

зі смертельними наслідками – до $(6672 \times 35 / 100) = 2335$ осіб.

Термін підходу хмари забрудненого повітря до населеного пункту за швидкості вітру 1 м/с (5 км/год.) (табл.2) становить

$$9 / 5 = 1,8 \text{ год.}$$

Для оперативного планування приймається $\varphi = 360$.

Площа ЗМХЗ розраховується за формулою (1)

$$S_{\text{ЗМХЗ}} = 8,72 \cdot 10^{-3} \times 34,25^2 \times 360 = 3682,48 \text{ км}^2$$

Площа ПЗХЗ розраховується за формулою (2)

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = 0,081 \times 34,25^2 \times 4^{0,2} = 125,38 \text{ км}^2$$

Примітки:

- якщо об'єкт розташований у населеному пункті і площа ПЗХЗ не виходить за межі населеного пункту, тоді всі дані з кількості населення в ПЗХЗ, а також втрати населення розраховуються тільки за ПЗХЗ;
- за наявності на території АТО більше одного ХНО загальна площа зони забруднення (ЗМХЗ або ПЗХЗ) розраховується після нанесення зон на карту. У разі перекриття зон загальна площа приймається інтегровано за ізолініями зон забруднення, і тільки після виконують подальші розрахунки стосовно кількості і втрат населення в зонах;
- після закінчення розрахунків виконують надання ступеня хімічної небезпеки кожному об'єкту, а також адміністративно-територіальній одиниці (АТО) (табл.22)

Приклад 2. На ХНО, який розташований поза населеним пунктом, відбувся викид хлору в кількості 100 тонн. Викид на поверхню вільний.

Додаткові дані:

- на відстані 2 км від осередку ураження розташований лісовий масив протягом 3 км;
- на відстані 6 км від осередку ураження розташований населений пункт, де проживає 12 тис. осіб і який має ширину 5 км і глибину 4 км у перпендикулярному напрямку.

Площа населеного пункту становить 18 км^2 .

Метеоумови: температура повітря – 25^0 C , ізотерія, вітер – 1 м/с, напрямок – північно-східний.

Виконати розрахунки для аварійного планування.

Розв'язання: З урахуванням лісового масиву обчислення глибини розповсюдження забрудненого повітря виконується таким чином:

- 2 км забруднене повітря розповсюджується без перешкоди;
- коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження без урахування лісового масиву становить 1,7 (табл.3);
- глибина розповсюдження, на яку зменшується глибина для 3 км лісу становить $\Gamma = 3 \text{ км} \times 1,7 = 5,1 \text{ км}$;
- глибина розповсюдження, на яку зменшується глибина в населеному пункті глибиною 4 км, становить $\Gamma = 4 \text{ км} \times 3 = 12 \text{ км}$;

Таким чином, загальна глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря дорівнює $82,2 - 5,1 - 12 = 65,1 \text{ км}$.

Приклад 3. Унаслідок аварії на ХНО на місцевості розлилось 100 тонн хлору. Швидкість вітру – 2 м/с, інверсія. Температура повітря – 20^0 C . Напрямок вітру 60^0 (південно-східний). Навести аварійне прогнозування.

Розв'язання : З урахуванням, того що для швидкості вітру 2 м/с $\varphi = 90$ (табл.5), а глибина розповсюдження хмари НХР дорівнює 11,3 км (табл.8).

1. Площа ЗМХЗ за формулою (1) дорівнює

$$S_{\text{ЗМХЗ}} = 8,72 \times 10^{-3} \times 11,3^2 \times 90 = 100,21 \text{ км}^2.$$

2. Площа ПЗХЗ за формулою (2)

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = 0,081 \times 11,3^2 \times 4^{0,2} = 13,648 \text{ км}^2$$

3. Термін дії джерела забруднення для хлору дорівнює 1,12 год. (табл.21)

4. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення

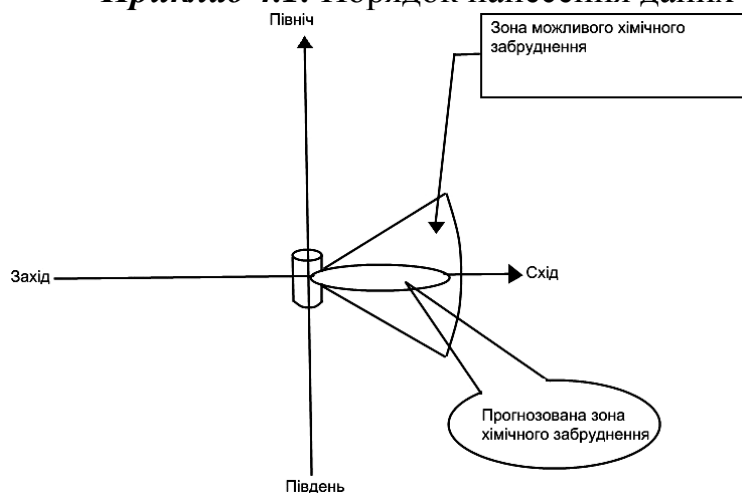
$$Ш_{ПЗХЗ} = 0,3 \times 11,3^{0,6} = 1,23 \text{ км}$$

Приклад 4. Порядок нанесення даних на карту.

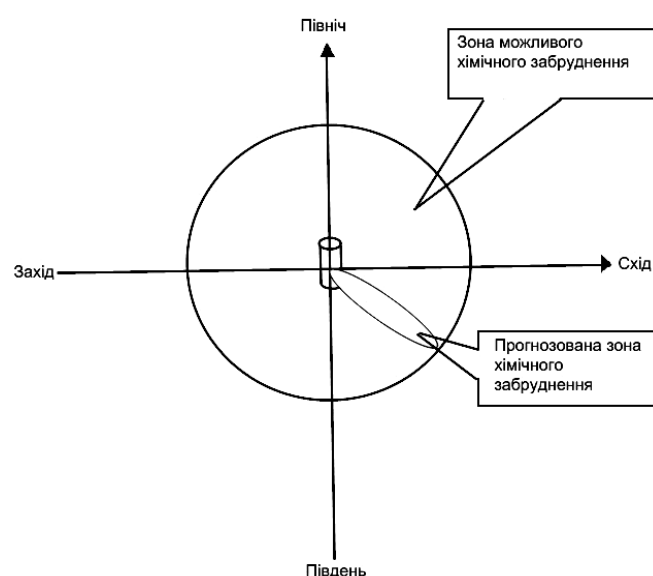
1. Для метеоумов: швидкість вітру – 2 м/с, напрямок вітру – західний.

2. Для метеоумов: швидкість вітру – менше 1 м/с, напрямок вітру – північно-західний

Приклад 4.1. Порядок нанесення даних на карту.



1. Для метеоумов: швидкість вітру – 2 м/с, напрямок вітру – західний.



2. Для метеоумов: швидкість вітру – менше 1 м/с, напрямок вітру – північно-західний

Таблиця 1. – Коефіцієнти зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі "у піддон"

Найменування НХР	Висота обвалування, м		
	1	2	3
хлор	2,1	2,4	2,5
аміак	2,0	2,25	2,35
сірчаний ангідрид	2,5	3,0	3,1
сірководень	1,6	-	-
соляна кислота	4,6	7,4	10,0
хлорпікрин	5,3	8,8	11,6
формальдегід	2,1	2,3	2,5

Примітки: Якщо приміщення, де зберігаються НХР, герметично зачиняються і обладнані спеціальними вловлювачами, то відповідний коефіцієнт збільшується втричі.

1. У разі проміжних значень висоти обвалування існуюче її значення округляють до найближчого.

Таблиця 2 – Швидкість перенесення переднього фронту хмари забрудненого повітря залежно від швидкості вітру та СВСП

Швидкість вітру, м/с									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Швидкість перенесення переднього фронту хмари забрудненого повітря, км/год									
Інверсія									
5	10	16	21						
Ізотермія									
6	12	18	24	29	35	41	47	53	59
Конвекція									
7	14	21	28						

Таблиця 3 – В умовах міської забудови, сільського будівництва або лісів глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря для кожного 1 км цих зон зменшується на відповідні коефіцієнти:

СВСП	Міська забудова	Лісові масиви	Сільське будівництво
Інверсія	3,5	1,8	3
Ізотермія	3	1,7	2,5
Конвекція	3	1,5	2

Таблиця 4 – Коефіцієнт (К), який залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря (СВСП)

Інверсія	Ізотермія	Конвекція
0,081	0,133	0,235

Таблиця 5 – Коефіцієнт φ , який залежить від швидкості вітру

м/с	< 1	1	2	> 2
φ	360	180	90	45

Для оперативного планування приймається $\varphi = 360^0$

Таблиця 6 – Можливі втрати населення, робітників та службовців, які опинилися у ЗМХЗ (ПЗХЗ), %

Забезпеченість засобами захисту	На відкритій місцевості	У будівлях або в найпростіших сховищах
Без протигазів	90 – 100	50
У протигасах	1 – 2	до 1
У найпростіших засобах захисту	50	90 – 100

Структура втрат може розподілятися за такими даними:

- легкі – до 25 %;
- середньої тяжкості – до 40 %;
- зі смертельними наслідками – до 35 %.

Таблиця 7 – Графік орієнтовної оцінки ступеня вертикальної стійкості повітря

Швидкість вітру, м/с	день			ніч		
	ясно	напів'ясно	хмарно	ясно	напів'ясно	хмарно
0,5	Конвекція	Конвекція	Конвекція	Інверсія	Інверсія	Інверсія
0,5 – 2,0			Ізотермія			Ізотермія
2,1 – 4,0		Ізотермія			Ізотермія	
Більше 4,0	Ізотермія			Ізотермія		

Примітки:

Інверсія – такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту менша за температуру повітря на висоті 2 м від поверхні;

Ізотермія – такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту орієнтовно дорівнює температурі повітря на висоті 2 м від поверхні;

Конвекція – такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту більше за температуру повітря на висоті 2 м від поверхні

Таблиця 8 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °С	ІНВЕРСІЯ											
		ХЛОР						АМІАК					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	- 20	2,65	1,65	1,45	1,30								
	0	2,85	1,85	1,55	1,40								
	+20	3,15	2,02	1,65	1,59								
1,0	- 20	4,25	2,70	2,15	1,90			< 0,5					
	0	4,65	2,90	2,30	2,05								
	+20	4,80	3,00	2,40	2,10								
3,0	- 20	8,35	5,10	3,95	3,35			1,15	0,80	0,65	0,55		
	0	8,75	5,30	4,15	3,50			1,25	0,85	0,70	0,60		
	+20	9,20	5,60	4,35	3,70			1,30	0,90	0,75	0,65		
5,0	- 20	11,6	6,90	5,30	4,40			1,50	1,00	0,85	0,75		
	0	12,2	7,30	5,60	4,70			1,60	1,10	0,95	0,85		
	+20	12,8	7,60	5,80	4,90			1,65	1,15	1,00	0,90		
10	- 20	17,7	10,4	7,90	6,60			2,30	1,50	1,20	1,05		
	0	18,5	10,9	8,30	6,90			2,45	1,55	1,30	1,15		
	+20	19,3	11,3	8,600	7,20			2,65	1,75	1,45	1,25		
20	- 20	27,1	15,7	11,8	9,80			3,8	2,35	1,90	1,60		
	0	28,3	16,4	12,3	10,2			4,05	2,55	2,05	1,80		
	+20	29,7	17,2	12,9	10,7			4,30	2,70	2,15	1,90		
30	- 20	35,0	20,1	15,0	12,4			4,90	3,05	2,40	2,10		
	0	36,7	21,0	15,7	12,9			5,25	3,25	2,60	2,25		
	+20	38,5	22,0	16,4	13,5			5,45	3,40	2,70	2,35		
50	- 20	48,2	27,3	20,3	16,6			6,60	4,05	3,20	1,25		
	0	50,4	28,6	21,2	17,3			6,85	4,20	3,30	1,35		
	+20	52,9	30,0	22,1	18,1			7,20	4,40	3,45	2,45		
70	- 20	59,9	33,7	24,8	20,3			8,10	4,95	3,85	3,25		
	0	62,6	35,2	25,9	21,1			8,45	5,15	4,00	3,40		
	+20	65,6	36,8	27,1	22,0			8,90	5,45	4,20	3,60		
100	- 20	75,0	41,9	30,8	25,0			10,2	6,20	4,75	3,95		
	0	78,7	43,8	32,1	26,1			10,8	6,50	5,00	4,15		
	+20	82,2	45,9	33,6	27,2			11,3	6,75	5,20	4,35		
300	- 20	149	81,6	59,2	47,8			20,1	11,8	9,00	7,40		
	0	156	85,4	61,9	49,9			21,0	12,4	9,30	7,70		
	+20	164	89,5	64,8	52,2			21,9	12,9	9,70	8,00		

Таблиця 9 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °C	ІЗ О Т Е Р М І Я											
		ХЛОР						АМІАК					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	1,10	0,75	0,60	0,50	<0,5	<0,5						
	0	1,20	0,85	0,65	0,55	0,50	<0,5						
	+20	1,30	0,95	0,70	0,60	0,55	<0,5						
	+40	1,40	1,05	0,75	0,65	0,60	<0,5						
1,0	-20	1,65	1,10	0,95	0,85	0,75	0,60						
	0	1,75	1,20	1,00	0,90	0,80	0,65						
	+20	1,80	1,25	1,10	1,00	0,90	0,70						
	+40	1,90	1,35	1,20	1,10	1,00	0,75						
3,0	-20	3,30	2,10	1,70	1,50	1,30	1,00	< 0,5					
	0	3,70	2,30	1,90	1,65	1,50	1,15						
	+20	3,90	2,50	2,00	1,80	1,60	1,20						
	+40	4,05	2,60	2,05	1,85	1,70	1,25						
5,0	-20	4,70	2,95	2,35	2,05	1,90	1,40	< 0,5					
	0	5,05	3,15	2,60	2,20	2,00	1,45						
	+20	5,25	3,25	2,60	2,30	2,05	1,50						
	+40	5,45	3,40	2,65	2,35	2,15	1,55						
10	-20	7,10	4,35	3,40	2,90	2,65	1,95	1,15	0,80	0,65	0,55	0,50	<0,5
	0	7,35	4,50	3,50	3,05	2,75	2,05	1,25	0,85	0,70	0,60	0,55	<0,5
	+20	7,80	4,75	3,70	3,20	2,90	2,15	1,30	0,90	0,75	0,65	0,60	<0,5
	+40	8,10	4,95	3,85	3,30	3,00	2,20	1,35	0,95	0,85	0,70	0,65	0,50
20	-20	11,0	6,45	5,05	4,25	3,80	2,80	1,45	1,00	0,80	0,70	0,65	0,50
	0	11,6	6,75	5,35	4,50	4,00	2,95	1,55	1,10	0,90	0,75	0,70	0,65
	+20	12,1	7,10	5,55	4,70	4,15	3,05	1,60	1,35	0,95	0,80	0,75	0,60
	+40	12,6	7,35	5,75	4,90	4,30	3,15	1,65	1,20	1,00	0,85	0,80	0,65
30	-20	14,2	8,35	6,40	5,35	4,70	3,40	1,80	1,25	1,00	0,85	0,80	0,60
	0	14,8	8,75	6,70	5,60	4,90	3,60	1,95	1,30	1,10	0,95	0,85	0,65
	+20	15,5	9,15	6,95	5,80	5,10	3,70	2,05	1,40	1,20	1,00	0,90	0,70
	+40	16,1	9,45	7,20	6,00	5,25	3,85	2,25	1,50	1,25	1,10	1,00	0,75
50	-20	19,3	11,3	8,80	7,20	6,30	4,45	2,60	1,70	1,35	1,20	1,15	0,85
	0	20,2	11,8	9,15	7,50	6,55	4,65	2,75	1,80	1,45	1,30	1,20	0,90
	+20	21,1	12,4	10,0	7,80	6,80	4,80	3,00	1,95	1,60	1,40	1,30	0,95
	+40	22,0	12,9	9,90	8,05	7,05	5,00	3,15	2,05	1,65	1,45	1,35	1,00
70	-20	23,6	13,8	10,4	8,60	7,50	5,25	3,55	2,25	1,80	1,55	1,40	1,00
	0	24,7	14,3	10,8	8,90	7,80	5,45	3,70	2,35	1,90	1,65	1,50	1,10
	+20	26,0	15,1	11,3	9,30	8,15	5,70	3,85	2,40	1,95	1,70	1,55	1,15
	+40	27,0	15,6	11,7	9,65	8,40	5,90	3,95	2,50	2,00	1,75	1,60	1,20
100	-20	29,6	17,1	12,9	10,7	9,30	6,30	4,10	2,60	2,05	1,80	1,65	1,25
	0	30,9	17,9	13,4	11,1	9,65	6,55	4,45	2,80	2,25	1,90	1,80	1,30
	+20	32,5	18,7	14,0	11,6	10,1	6,85	4,60	2,90	2,30	2,00	1,85	1,35
	+40	33,7	19,4	14,5	12,0	10,4	7,05	4,80	3,00	2,40	2,10	1,90	1,40
300	-20	59,3	33,4	24,6	20,1	17,3	11,2	8,00	4,90	3,80	3,05	2,80	2,10
	0	62,0	34,9	25,7	20,9	18,0	11,7	8,35	5,10	4,00	3,20	3,00	2,15
	+20	65,0	36,5	26,8	21,9	18,8	12,2	8,85	5,40	4,20	3,25	2,95	2,20

Таблиця 10 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °С	К О Н В Е К Ц І Я											
		ХЛОР						АМІАК					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	< 0,5											
	0												
	+20												
	+40												
1,0	-20	0,65	0,50	<0,5	<0,5								
	0	0,75	0,60	0,50	<0,5								
	+20	0,80	0,65	0,55	<0,5								
	+40	0,90	0,70	0,60	0,50								
3,0	-20	1,65	1,10	0,90	0,80								
	0	1,80	1,20	1,00	0,85								
	+20	1,90	1,25	1,05	0,90								
	+40	2,00	1,35	1,10	0,95								
5,0	-20	2,25	1,45	1,20	1,10								
	0	2,40	1,55	1,35	1,20								
	+20	2,65	1,75	1,45	1,25								
	+40	2,85	1,85	1,55	1,35								
10	-20	3,80	2,30	1,80	1,60			< 0,5					
	0	4,05	2,55	2,05	1,80								
	+20	4,25	2,70	2,20	1,90								
	+40	4,40	2,75	2,20	1,95								
20	-20	5,80	3,55	2,80	2,40			< 0,5					
	0	6,05	3,75	2,90	2,50								
	+20	6,35	3,90	3,10	2,65								
	+40	6,60	4,05	3,15	2,75			0,60		<0,5			
30	-20	7,30	4,45	3,45	3,00			0,95	0,65	0,50	<0,5		
	0	7,60	4,65	3,60	3,10			1,05	0,75	0,50	<0,5		
	+20	8,00	4,85	3,80	3,25			1,10	0,80	0,56	0,55		
	+40	8,35	5,05	3,90	3,40			1,20	0,90	0,70	0,60		
50	-20	10,2	6,10	4,75	3,95			1,40	0,95	0,75	0,70		
	0	10,7	6,40	4,95	4,15			1,45	1,00	0,80	0,75		
	+20	11,2	6,70	5,20	4,35			1,50	1,05	0,85	0,80		
	+40	11,7	7,00	5,35	4,50			1,55	1,10	0,90	0,85		
70	-20	12,4	7,40	5,70	4,80			1,60	1,10	0,90	0,80		
	0	13,0	7,80	5,95	5,00			1,70	1,20	0,95	0,85		
	+20	13,7	8,15	6,20	5,25			1,80	1,25	1,00	1,90		
	+40	14,1	8,40	6,40	5,40			1,90	1,30	1,05	0,95		
100	-20	15,4	9,10	7,00	5,80			2,10	1,30	1,10	0,95		
	0	16,1	9,50	7,25	6,05			2,20	1,40	1,20	1,05		
	+20	16,8	9,90	7,50	6,30			2,30	1,50	1,25	1,10		
	+40	17,5	10,3	7,80	6,50			2,45	1,60	1,35	1,15		
300	-20	30,4	17,6	13,2	11,0			4,20	2,70	2,10	1,90		
	0	31,9	18,4	13,8	11,4			4,55	2,90	2,30	2,00		
	+20	33,4	19,3	14,4	11,9			4,75	3,00	2,40	2,00		
	+40	34,7	10,0	14,9	12,3			4,90	3,10	2,50	2,20		

Таблиця 11 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °С	І Н В Е Р С І Я											
		СІРЧАНИЙ АНГІДРИД						СІРКОВУГЛЕЦЬ					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	- 20	1,35	0,95	0,75	0,65								
	0	1,45	1	0,8	0,7								
	+20	1,55	1,1	0,9	0,8								
1,0	- 20	1,95	1,25	1,05	0,95			< 0,5					
	0	2,1	1,4	1,15	1								
	+20	2,3	1,5	1,25	1,1								
3,0	- 20	3,85	2,4	1,9	1,7			0,95	0,65	0,5	<0,5		
	0	4,4	2,7	2,2	1,9			1,05	0,75	0,6	<0,5		
	+20	4,85	3,05	2,4	2,1			1,1	0,8	0,65	0,55		
5,0	- 20	5,2	3,2	2,5	2,15			1,4	0,95	0,8	0,7		
	0	5,85	3,6	2,8	2,45			1,5	1,05	0,85	0,75		
	+20	6,54	3,95	3,1	2,7			1,6	1,1	0,9	0,8		
10	- 20	7,85	4,75	3,7	3,1			2,25	1,5	1,2	1,1		
	0	9,25	5,65	4,35	3,7			2,5	1,65	1,3	1,2		
	+20	9,9	6	4,65	3,9			2,6	1,7	1,4	1,25		
20	- 20	12,2	7,25	5,5	4,6			3,8	2,4	1,95	1,75		
	0	14,1	8,35	6,35	5,3			3,95	2,5	2,05	1,8		
	+20	15,2	8,95	6,8	5,7			4,05	2,55	2,1	1,85		
30	- 20	15,4	9,1	6,8	5,75			4,8	3	2,4	2,2		
	0	18,1	10,6	8,1	6,75			5	3,1	2,5	2,3		
	+20	19,4	11,4	8,6	7,2			5,1	3,2	2,55	2,35		
50	- 20	21,1	12,4	9,25	7,65			6,35	3,9	3,05	2,65		
	0	24,7	14,3	10,8	9			6,7	4,1	3,2	2,8		
	+20	26,4	15,3	11,5	9,5			6,95	4,25	3,3	2,9		
70	- 20	26,2	16,2	12,4	9,4			7,75	4,75	3,7	3,2		
	0	30,8	17,8	13,3	11			8,2	5	3,85	3,35		
	+20	32,9	19	14,2	11,7			8,4	5,1	3,95	3,4		
100	- 20	32,9	19,9	15	12,6			9,8	5,95	4,6	3,95		
	0	38,4	21,9	16,4	13,5			10,3	6,25	4,8	4,1		
	+20	41,1	23,5	17,5	14,3			10,6	6,4	4,9	4,2		
300	- 20	66,1	37	27,1	21,8			19	11,2	8,5	7,1		
	0	76,9	43	31,5	25,2			20	12,2	9,15	7,65		
	+20	82,2	45,9	33,6	26,8			20,9	12,2	9,15	7,65		

Таблиця 12 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °С	ІЗОТЕРМІЯ												
		СІРЧАНИЙ АНГІДРИД						СІРКОВУГЛЕЦЬ						
		Швидкість вітру, м/с												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
0,5	-20													
	0													
	+20													
	+40													
1,0	-20	0,6	< 0,5											
	0	0,7												
	+20	0,75												
	+40	0,8												
3,0	-20	1,6	10,5	0,85	0,75	0,7	0,5							
	0	1,7	1,15	0,95	0,85	0,75	0,55							
	+20	1,8	1,25	1,05	0,9	0,8	0,6							
	+40	1,9	1,3	1,1	1	0,85	0,65							
5,0	-20	2,1	1,35	1,15	1	0,9	0,7	< 0,5						
	0	2,4	1,5	1,3	1,1	1,05	0,8							
	+20	2,6	1,65	1,4	1,2	1,1	0,85							
	+40	2,7	1,75	1,45	1,3	1,2	0,9							
10	-20	3,35	2,1	1,7	1,5	1,35	1	0,65	< 0,5					
	0	3,7	2,35	1,9	1,6	1,5	1,1	0,7						
	+20	4,1	2,55	2,1	1,85	1,6	1,2	0,75						
	+40	4,3	2,7	2,2	1,95	1,75	1,3	0,8						
20	-20	4,8	3,05	2,4	2,1	1,9	1,4	1,35	0,95	0,75	0,65	0,6	<0,5	
	0	5,6	3,5	2,7	2,35	2,1	1,6	1,4	1,05	0,8	0,7	0,65	<0,5	
	+20	6,15	3,75	2,95	2,55	2,3	1,75	1,55	1,1	0,85	0,75	0,7	0,5	
	+40	6,4	3,95	3,1	2,7	2,4	1,8	1,65	1,15	0,9	0,8	0,75	0,55	
30	-20	6,	3,8	2,95	2,5	2,3	1,7	1,7	1,15	0,95	0,85	0,75	0,55	
	0	7,2	4,4	3,45	2,95	2,65	2	1,9	1,3	1,05	0,95	0,85	0,6	
	+20	7,7	4,74	3,65	3,15	2,85	2,15	2	1,35	1,1	1	0,9	0,65	
	+40	8,15	4,95	3,85	3,3	3	2,25	2,1	1,4	1,15	1,05	0,95	0,7	
50	-20	8,6	5,25	4,05	3,4	3,05	2,25	2,35	1,65	1,35	1,2	1,1	0,8	
	0	10,2	6	4,7	3,95	3,55	2,65	2,75	1,8	1,45	1,3	1,2	0,85	
	+20	10,9	6,3	5	4,2	3,75	2,8	2,85	1,18	1,5	1,35	1,25	0,9	
	+40	11,4	6,65	5,25	4,4	3,95	2,25	285	1,85	1,5	1,35	1,25	0,9	
70	-20	11,9	6,35	4,85	4,1	3,55	2,7	3,2	2,1	1,7	1,5	1,4	1,05	
	0	12,4	7,4	5,7	4,75	4,2	3,1	3,4	2,2	1,8	1,6	1,45	1,1	
	+20	13,3	8	6,1	5,1	4,5	3,35	3,5	2,25	1,85	1,65	1,5	1,15	
	+40	14	8,3	6,35	5,35	4,7	3,45	3,6	2,3	1,9	1,7	1,55	1,2	
100	-20	14,2	7,8	5,9	4,95	4,3	3,15	4,1	2,6	2,1	1,85	1,7	1,25	
	0	15,3	9,05	6,9	5,75	5,05	3,7	4,3	2,7	2,15	1,9	1,75	1,3	
	+20	16,4	9,7	7,35	6,15	5,4	3,95	4,4	2,75	2,2	1,95	1,8	1,35	
	+40	17,2	10,1	7,65	6,4	5,6	4,1	4,5	2,8	2,25	2	1,85	1,4	
300	-20	25,9	12,6	11,3	9,3	8,05	5,5	7,65	4,7	3,65	3,05	2,85	2,1	
	0	30,5	17,6	13,	10,9	9,45	6,54	8,15	4,95	3,85	3,2	3	2,2	
	+20	32,6	18,8	14	11,6	10,1	6,9	8,35	5,05	3,95	3,3	3,05	2,25	
	+40	34,2	19,7	14,7	12,1	10,5	7,15	8,55	5,2	4	3,35	3,1	2,3	

Таблиця 13 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °С	К О Н В Е К Ц І Я											
		СІРЧАНИЙ АНГІДРИД						СІРКОВУГЛЕЦЬ					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20												
	0												
	+20												
	+40												
1,0	-20	< 0,5											
	0												
	+20												
	+40												
3,0	-20	0,65											
	0	0,75											
	+20	0,8											
	+40	0,85											
5,0	-20	1,2	0,85	0,7	0,55								
	0	1,3	0,95	0,75	0,65								
	+20	1,4	1	0,8	0,7								
	+40	1,45	1.05	0,85	0,75								
10	-20	1,7	1,15	0,95	0,85								
	0	1,9	1.25	1,05	0,95								
	+20	2	1,35	1.1	0,95								
	+40	2,1	1,45	1,15	1								
20	-20	2,6	1,7	1,4	1,25			< 0,5					
	0	3	1,9	1,6	1,4								
	+20	3,2	2,05	1,71	1,5								
	+40	3,5	2.25	1,85	1,65								
30	-20	3,4	2	1,7	1,6			0,7	0,5	<0,5	<0,5		
	0	3,8	2,3	1,9	1,75			0,8	0,6	0,5	<0,5		
	+20	4,2	2,65	2,1	1,85			0,85	0,65	0,55	<0,5		
	+40	4,45	2,8	2,25	1,95			0,9	0,7	0,6	0,55		
50	-20	4,65	2,85	2,25				1,3	0,9	0,75	0,65		
	0	5,1	3,2	2,5	2,2			1,4	1	0,8	0,75		
	+20	5,7	3,5	2,75	2.4			1,75	1,05	0,85	0,75		
	+40	6	3,65	2,9	2,5			1,5	1,1	0,9	0,8		
70	-20	5,5	3,35	2,65	2,5			1,5	1	0,8	0,7		
	0	6,3	3,85	3	2,6			1,65	1.1	0,9	0,8		
	+20	6,85	4,2	3,3	2,8			1,75	1,2	1	0,85		
	+40	7,2	4,4	3,4	2,95			1,85	1,25	1,05	0,9		
100	-20	6,8	4,1	3,2	2,73			2	1,3	1,1	0,9		
	0	7,95	4,85	3,75	3,2			2,15	1,4	1,15	1,05		
	+20	8,5	5,2	4	3.4			2,25	1,5	1,2	0,1		
	+40	9	5,45	4,25	3,6			2,35	1,55	1,3	0,15		
300	-20	13,5	8	6,05	5,05			4,2	1,65	2,15	0,9		
	0	15,7	9,25	7,05	5,9			4,4	2,75	2,2	0,95		
	+20	16,9	9,9	7,55	6,3			4,5	2,8	2,25	2		
	+40	17,6	10,4	7,85	6,55			4,6	2,9	2,3	2,05		

Таблиця 14 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °C	І Н В Е Р С І Я												
		СІРКОВОДЕНЬ						СОЛЯНА КИСЛОТА						
		Швидкість вітру, м/с												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
0,5	-20													
	0													
	+20													1,35
1,0	-20	< 0,5						<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			
	0							1,25	0,95	0,85	0,75			
	+20							1,95	1,25	1,05	0,95			
3,0	-20	< 0,5						1,25	0,95	0,8	0,75			
	0							2,15	1,6	1,5	1,4			
	+20							3,9	2,45	1,95	1,7			
5,0	-20	<0,5	< 0,5						1,55	1,45	1,05	1		
	0	<0,5							3,05	2,2	1,95	1,85		
	+20	0,6							5,25	3,2	2,5	2,2		
10	-20	<0,5	< 0,5						2,3	1,75	1,6	1,5		
	0	0,6							4,65	3,2	2,75	2,55		
	+20	1,3	0,9	0,75	0,65			7,95	4,85	3,75	3,15			
20	-20	0,6	<0,5	<0,5	<0,5			3,6	2,6	2,25	2,1			
	0	1,3	0,95	0,85	0,8			6,8	4,8	4,15	3,75			
	+20	1,8	1,2	1	0,85			12,3	7,3	5,55	4,65			
30	-20	1,15	0,85	0,75	0,7			4,65	3,2	2,75	2,55			
	0	1,55	1,15	1,05	0,95			8,75	6,1	5,25	4,7			
	+20	2,25	1,5	1,25	1,1			15,6	9,2	7	5,8			
50	-20	1,4	1,05	0,95	0,9			6,1	4,25	3,7	3,35			
	0	2,05	1,55	1,4	1,35			12,2	8,2	6,95	6,3			
	+20	3,25	2,05	1,65	1,45			21,5	12,5	9,35	7,75			
70	-20	1,65	1,25	1,15	1,1			7,5	5,35	4,5	4,1			
	0	2,55	1,9	1,7	1,55			14,8	10,1	8,5	7,55			
	+20	3,9	2,45	1,95	1,7			26,5	15,4	11,5	9,5			
100	-20	2,05	1,55	1,4	1,35			9,5	6,5	5,55	5,1			
	0	3,25	2,3	2,05	1,9			18,7	12,4	10,4	9,35			
	+20	4,85	3	2,35	2,05			33,3	19,1	14,2	11,7			
300	-20	4,1	2,9	2,45	2,3			18,7	12,4	10,4	9,35			
	0	6	2,9	2,45	2,3			37,1	24,2	21,1	17,8			
	+20	9,4	5,65	4,35	4,6			66,9	37,5	27,5	22,3			

Таблиця 15 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °C	ІЗОТЕРМІЯ											
		СІРКОВОДЕНЬ						СОЛЯНА КИСЛОТА					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20												
	0												
	+20												
	+40												
1,0	-20							<0,5	< 0,5				
	0												
	+20							0,6					
	+40							0,7	0,5	< 0,5			
3,0	-20							<0,5	<0,5				
	0							0,7	0,5				
	+20							1,6	1,05	0,9	0,8	0,7	0,55
	+40							1,7	1,1	0,95	0,8	0,75	0,55
5,0	-20	< 0,5						0,8	0,7	0,6	0,55	0,5	<0,5
	0							1,3	1	0,9	0,85	0,8	0,6
	+20							2,15	1,2	1,15	1	0,9	0,7
	+40							2,25	1,45	1,2	1,05	0,95	0,75
10	-20	< 0,5						1,15	0,9	0,75	0,7	0,65	0,6
	0							1,85	1,35	1,3	1,25	1,2	0,9
	+20							3,35	2,1	1,7	1,5	1,36	1
	+40							3,55	2,2	1,8	1,56	1,4	1,05
20	-20	< 0,5						1,5	1,1	1	0,95	0,95	0,9
	0							2,9	2,1	1,85	1,75	1,7	1,3
	+20							5,05	3,1	2,4	2,05	1,9	1,4
	+40	0,6	< 0,5					5,3	3,25	2,5	2,2	2	1,5
30	-20	< 0,5						1,85	1,4	1,3	1,25	1,2	1,1
	0							3,7	2,65	2,3	2,1	2,05	1,5
	+20	0,8	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6,3	3,85	3	2,56	2,3	1,75
	+40	1	0,7	0,55	0,5	<0,5	<0,5	6,65	4,05	3,15	2,7	2,4	1,85
50	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,55	1,9	1,7	1,6	1,55	1,4
	0	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5	3,45	2,95	2,75	2,65	2,05
	+20	1,35	0,95	0,75	<0,5	0,6	0,45	8,75	4,5	4,1	3,4	3,05	2,3
	+40	1,45	1	0,85	0,75	0,65	0,5	9,36	5,6	4,3	3,6	3,2	2,4
70	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,2	2,25	2	1,9	1,8	1,65
	0	1	0,7	0,55	0,5	<0,5	<0,5	5,95	4,2	3,6	3,35	3,2	2,4
	+20	1,6	1,05	0,9	0,8	0,7	0,55	10,7	6,4	4,9	4,1	3,6	2,7
	+40	1,7	1,15	0,95	0,85	0,75	0,6	11,4	6,8	5,25	4,36	3,75	2,85
100	-20	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3,9	2,8	2,4	2,25	2,15	2,05
	0	1,35	1	0,9	0,85	0,8	0,6	7,45	5,3	4,45	4,05	3,8	2,85
	+20	1,95	1,3	1,05	0,9	0,85	0,65	12,4	7,9	6	5	4,2	3,2
	+40	2,1	1,4	1,15	1,05	0,95	0,7	14,1	8,3	6,35	5,25	4,5	3,4
300	-20	1,65	1,25	1,15	1,1	1,05	1	7,45	5,3	4,45	4,05	3,8	3,5
	0	2,5	1,9	1,7	1,6	1,55	1,05	14,7	10	8,4	7,5	7	4,95
	+20	3,9	2,4	1,95	1,7	1,55	1,15	26,3	15,2	11,5	9,45	8,2	5,6
	+40	4,25	2,65	2,1	1,9	1,7	1,25	28	16,2	12,2	9,95	8,45	5,9

Таблиця 16 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °С	К О Н В Е К Ц І Я													
		СІРКОВОДЕНЬ						СОЛЯНА КИСЛОТА							
		Швидкість вітру, м/с													
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10		
0,5	-20														
	0														
	+20														
	+40														
1,0	-20														
	0														
	+20														
	+40														
3,0	-20							< 0,5							
	0														
	+20							0,65	<0,5	<0,5	<0,5				
	+40							0,75	0,5	<0,5	<0,5				
5,0	-20							< 0,5							
	0														
	+20							1,2	0,85	0,7	0,6				
	+40							1,3	0,95	0,8	0,7				
10	-20							<0,5	<0,5	<0,5	<0,5				
	0							0,95	0,65	0,5	<0,5				
	+20							1,7	1,15	0,95	0,85				
	+40							1,8	1,2	1	1,9				
20	-20							0,55	<0,5	<0,5	<0,5				
	0							1,5	1,15	1,05	1				
	+20							2,65	1,7	1,4	1,25				
	+40							2,85	1,8	1,5	1,35				
30	-20							1	0,85	0,75	0,65				
	0							1,9	1,45	1,3	1,25				
	+20							3,5	2,2	1,75	1,55				
	+40							3,65	2,25	1,8	1,6				
50	-20							1,4	1,05	0,95	0,9				
	0							2,6	2	1,75	1,65				
	+20							4,7	2,9	2,3	2				
	+40							5	3	2,35	2,05				
70	-20	< 0,5								1,7	1,3	1,1	1,05		
	0														
	+20	0,65	<0,5	<0,5	<0,5					5,6	3,4	2,65	2,3		
	+40	0,8	0,55	<0,5	<0,5					5,9	3,6	2,8	2,4		
100	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			2	1,5	1,4	1,3				
	0	0,5	<0,5	<0,5	<0,5			4	2,9	2,45	2,25				
	+20	1	0,7	0,55	<0,5			6,9	4,2	3,3	2,8				
	+40	1,25	0,9	0,7	0,6			7,3	4,45	3,45	2,9				
300	-20	1	0,85	0,7	0,65			4	3,9	2,45	2,25				
	0	1,4	1,05	0,95	0,9			7,7	5,45	4,6	4,2				
	+20	2	1,3	1,1	0,95			13,7	8,1	6,6	5,1				
	+40	2,2	1,5	1,15	1,05			14,5	8,5	6,5	5,4				

Таблиця 17 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °С	І Н В Е Р С І Я											
		ХЛОРПІКРИН						ФОРМАЛЬДЕГІД					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	1,3	0,95	0,87	0,8			2,65	1,7	1,4	1,25		
	0	2,25	1,75	1,6	1,5			2,9	2	1,6	1,4		
	+20	5	3,45	2,95	2,7			3,25	2,1	1,7	1,5		
1,0	-20	1,85	1,35	1,2	1,15			4,1	2,75	2,15	1,9		
	0	3,65	2,6	2,25	2,1			4,65	3,15	2,45	2,15		
	+20	7,4	5,25	4,45	4,05			4,9	3,25	2,6	2,25		
3,0	-20	3,7	2,6	2,25	2,1			7,75	4,7	3,65	3,1		
	0	6,9	4,9	4,2	3,8			8,85	5,4	4,2	3,55		
	+20	14,7	9,95	8,85	7,45			9,45	5,75	4,45	3,8		
5,0	+40	28,6	18,9	15,7	13,9			9,9	6	4,65	3,95		
	-20	5	3,45	2,95	2,75			10,8	6,4	4,9	4,1		
	0	9,7	6,65	5,6	5,05			12,3	7,35	5,65	4,75		
	+20	20,2	13,4	11,3	10,1			13,1	7,8	6	5		
10	-20	7,4	5,25	4,45	4,05			16,4	9,6	7,3	6		
	0	14,7	9,95	8,35	7,45			18,7	11	8,35	6,95		
	+20	31,3	20,7	17	15,2			19,7	11,6	8,8	7,3		
20	-20	11,5	7,6	6,55	5,95			25,1	14,6	10,9	9		
	0	22,5	15,1	12,6	11,3			28,5	16,5	12,4	10,2		
	+20	48,2	31,5	25,9	22,9			30,4	17,6	13,2	10,8		
30	-20	14,7	9,95	8,35	7,45			32,7	18,7	14	11,4		
	0	29,3	19,3	16	14,2			37,1	21,3	15,9	13		
	+20	62,6	40,5	32,8	28,5			39,4	22,5	16,8	13,7		
50	-20	20,2	13,4	11,3	10,2			44,9	25,4	21,6	17,5		
	0	40,3	26,4	21,8	19,3			50,9	28,9	24,2	19,6		
	+20	86	54,1	43,9	38,8			54,1	30,7	25,4	20,6		
70	-20	24,8	16,7	13,8	12,4			55,8	31,4	23,1	18,7		
	0	49,8	32,5	26,7	23,6			63,1	35,6	26,1	21,3		
	+20	105	66,9	54,9	48,8			67,1	37,7	27,8	22,5		
100	-20	31,3	20,7	17	15,2			69,9	39,1	28,7	23,1		
	0	62,6	40,5	32,8	28,5			79,2	44,3	32,5	26,3		
	+20	133	86	69,1	60,5			84,2	47	34,5	27,8		
300	-20	62,6	40,5	32,8	28,5			139	76,1	55,6	44,4		
	0	62,6	40,5	32,8	28,5			158	86,3	62,9	50,3		
	+20	276	175	137	119			168	91,6	66,7	53,3		

Таблиця 18 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °C	ІЗОТЕРМІЯ											
		ХЛОРОПСКРИН						ФОРМАЛЬДЕГІД					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	< 0,5						1,1	0,8	0,7	0,6	0,55	0,4
	0	1	0,85	0,75	0,7	0,65	0,6	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,45
	+20	2	1,5	1,35	1,3	1,25	1,2	1,25	0,95	0,85	0,75	0,65	0,5
	+40	3,9	2,8	2,4	2,2	2,1	2,05	1,3	1	0,9	0,8	0,7	0,55
1,0	-20	0,8	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	1,65	1,1	0,9	0,8	0,7	0,55
	0	1,5	1,1	1	0,95	0,9	0,85	1,85	1,25	1	0,9	0,8	0,6
	+20	3,2	2,25	2	1,9	1,8	1,65	1,95	1,3	1,1	0,95	0,85	0,65
	+40	5,8	4,05	3,5	3,25	3,1	2,85	2,05	1,4	1,15	1	0,9	0,7
3,0	-20	1,5	1,1	1	0,95	0,9	0,85	3,3	2,1	1,7	1,5	1,35	1
	0	2,95	2,1	1,85	1,8	1,7	1,55	3,7	2,4	1,95	1,7	1,5	1,15
	+20	5,9	4,1	3,55	3,3	3,15	2,9	4	2,6	2,1	1,85	1,65	1,2
	+40	11,5	7,85	6,55	5,95	5,6	4,95	4,2	2,7	2,2	1,9	1,7	1,25
5,0	-20	2	1,5	1,4	1,35	1,3	1,2	4,45	2,8	2,2	1,9	1,75	1,3
	0	4	2,85	2,45	2,25	2,15	2,05	5,1	3,25	2,55	2,2	2,05	1,5
	+20	8,15	5,7	4,8	4,4	4,1	3,8	5,35	3,4	2,7	2,35	2,15	1,6
	+40	15,6	10,7	8,85	7,95	7,4	6,4	5,6	3,55	2,8	2,45	2,25	1,65
10	-20	3,2	2,25	2	1,9	1,8	1,65	6,55	4	3,1	2,65	2,4	1,8
	0	5,85	4,1	3,55	3,3	3,15	2,9	7,5	4,6	3,6	3,1	2,75	2,12
	+20	12,6	8,45	7,15	6,5	6	5,35	8	4,9	3,8	3,3	2,95	2,2
	+40	24	16,2	13,4	12	11,1	9,25	8,4	5,15	4	3,4	3,1	2,3
20	-20	4,75	3,3	2,8	2,6	2,55	2,4	10,2	6,1	4,7	3,9	3,45	2,6
	0	9,2	6,3	5,9	4,8	4,5	4,1	11,7	7	5,4	4,55	4	3
	+20	19,3	12,8	10,7	9,7	9	7,55	12,4	7,45	5,75	4,8	4,25	3,15
	+40	37,5	24,5	20,3	18,1	16,7	13,5	12,9	7,75	6	4,95	4,4	3,3
30	-20	5,85	4,1	3,55	3,3	3,15	2,9	13,1	7,75	5,9	4,9	4,25	3,15
	0	11,7	4	6,7	6,1	5,7	5,05	15	8,9	6,8	5,7	4,95	3,65
	+20	24,5	16,5	13,7	12,3	11,3	9,45	15,9	9,4	7,15	6	5,2	3,85
	+40	48,2	31,6	25,9	22,9	21,1	16,7	16,6	9,8	7,45	6,25	5,4	4
50	-20	8,1	5,7	4,8	4,4	4,1	3,8	17,9	10,5	8	6,55	5,7	4,05
	0	15,9	10,9	9,05	8,1	7,55	6,55	20,4	12	9,15	7,55	6,6	4,7
	+20	34,1	22,5	18,5	16,6	15,3	12,6	21,6	12,7	9,65	7,95	6,95	4,9
	+40	67,2	43,4	34,7	30,3	27,7	23,1	22,7	13,4	10,1	8,3	7,25	5,15
70	-20	10,1	6,95	5,8	5,2	4,95	4,4	21,9	12,7	9,6	7,85	6,8	4,8
	0	19,8	13,1	11,1	9,95	9,2	7,7	24,9	14,5	11	9	7,8	5,5
	+20	42	27,6	22,2	20,2	18,6	14,8	26,6	15,5	11,7	9,55	8,3	5,85
	+40	82,9	52,1	42	37,1	34,3	28	27,8	16,2	12,2	10	8,6	6,1
100	-20	12,6	8,45	7,15	6,5	6	5,35	27,5	15,9	12	9,8	8,45	5,75
	0	24,4	16,5	13,7	12,3	11,3	9,4	31,2	18,1	13,7	11,2	9,7	6,6
	+20	53	34,4	28,1	25	22,6	18,2	33,3	19,3	14,5	11,7	10,2	7
	+40	102	64,9	53,1	47,4	43,2	34,6	34,8	21,1	15,1	12,4	10,6	7,25
300	-20	24,5	16,5	13,7	12,2	11,3	9,45	55,2	31,1	22,9	18,6	15,9	10,3
	0	49,4	32,1	36,4	23,4	21,4	17	62,5	35,3	26	21,2	18,1	11,8
	+20	104	66,3	54,3	48,5	33,1	35,3	66,4	37,4	27,5	22,4	19,1	12,5
	+40	211	134	107	92,1	84,8	47,6	69,8	39,3	28,8	23,4	20	13

Таблиця 19 – Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, (км)

Кіль- кість НХР, тонн	Т по- віт- ря °С	К О Н В Е К Ц І Я											
		ХЛОРОПХРИН						ФОРМАЛЬДЕГІД					
		Швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	< 0,5						< 0,5					
	0												
	+20	1,1	0,9	0,8	0,75								
	+40	2	1,5	1,4	1,35								
1,0	-20	< 0,5						0,7	0,5	<0,5	<0,5		
	0	0,8	0,7	0,65	0,6			0,8	0,55	<0,5	<0,5		
	+20	1,6	1,2	1,1	1,05			0,85	0,6	<0,5	<0,5		
	+40	3,2	2,25	2	1,9			0,9	0,65	0,5	<0,5		
3,0	-20	0,8	0,7	0,65	0,6			1,7	1,1	0,95	0,8		
	0	1,55	1,15	1,05	1			1,8	1,2	1,05	0,9		
	+20	3,3	2,3	2	1,9			1,9	1,3	1,1	0,95		
	+40	5,95	4,15	3,6	3,3			2,1	1,4	1,15	1		
5,0	-20	1,1	0,9	0,8	0,75			2,3	1,5	1,25	1,1		
	0	2	1,5	1,4	1,35			2,45	1,7	1,4	1,2		
	+20	4,45	3,05	2,6	2,4			2,75	1,8	1,5	1,3		
	+40	8,2	5,7	4,85	4,4			2,95	1,9	1,6	1,4		
10	-20	1,65	1,2	1,1	1,05			3,6	2,25	1,8	1,6		
	0	3,25	2,3	2,05	1,9			4	2,55	2,05	1,8		
	+20	6,55	4,5	3,9	3,55			4,35	2,7	2,2	1,9		
	+40	12,7	8,5	7,2	6,55			4,5	2,85	2,3	2		
20	-20	2,5	1,8	1,65	1,56			5,3	3,25	2,55	2,2		
	0	4,85	3,35	2,85	2,65			6,05	3,75	2,95	2,65		
	+20	10,2	6,85	5,75	5,2			6,4	3,95	3,1	2,7		
	+40	19,4	12,9	10,8	9,75			6,8	4,15	3,25	2,8		
30	-20	3,3	2,3	2	1,9			6,7	4,1	3,2	2,7		
	0	6,05	4,25	3,65	3,35			7,65	4,7	3,65	3,1		
	+20	13,1	8,6	7,3	6,65			8,2	5	3,9	3,3		
	+40	24,7	16,6	13,8	12,3			8,6	5,2	4,05	3,45		
50	-20	4,45	3,05	2,6	2,4			9,45	5,65	4,35	3,6		
	0	8,35	5,8	4,95	4,5			10,7	6,45	4,95	4,15		
	+20	17,9	11,7	9,75	8,85			11,4	6,85	5,25	4,4		
	+40	34,3	22,5	18,6	16,6			12	7,15	5,5	4,6		
70	-20	5,35	3,6	3,1	2,9			11,6	6,9	5,3	4,4		
	0	10,4	7,1	5,95	5,35			13,2	7,85	6,05	5,05		
	+20	21,9	14,3	12,1	10,8			14	8,35	6,4	5,35		
	+40	42,3	27,8	22,8	20,3			14,6	8,65	6,65	5,55		
100	-20	6,55	4,5	3,9	3,55			14,4	8,4	6,4	5,3		
	0	12,9	8,65	7,35	6,65			16,3	9,6	7,3	6,1		
	+20	27,5	17,8	14,9	13,3			17,3	10,2	7,7	6,4		
	+40	53,3	34,6	28,3	25,1			18,2	10,6	8,05	6,65		
300	-20	13,1	8,6	7,3	6,65			28,4	16,4	12,3	10		
	0	25,2	16,9	14	12,5			32,2	18,6	13,9	11,4		
	+20	55,2	35,1	28,7	25,4			34,3	19,8	14,8	12,1		
	+40	105	66,7	54,7	48,7			35,9	20,6	15,4	12,6		

Таблиця 20– Перекладні коефіцієнти різних НХР для визначення глибини розповсюдження хмари зараженого повітря в разі аварії на хімічно небезпечному об'єкті і транспорті

№№ п/п	Вид НХР	Коефіцієнт
1.	Анілін	0,01
2.	Вініл хлористий	0,01
3.	Водень хлористий	0,31
4.	Водень ціаністий	0,97
5.	Дивініл	0,01
6.	Диметиламін	0,24
7.	Етіленхлорангідрид	0,12
8.	Етілмеркаптан	0
9.	Етілхлорангідрид	0,12
10.	Метиламін	0,24
11.	Метил хлористий	0,06
12.	Нітрил хлористий	0,79
13.	Нітробензол	0,01
14.	Окис етилену	0,06
15.	Окис азоту	0,28
16.	Олеум	0,08
17.	Стірол	0,02
18.	Тетраетилсвинець	0,08
19.	Фурфурол	0,01
20.	Фосген	1,14

Таблиця 21 – Час випарювання (термін дії джерела забруднення) для НХР, (год.)

Найменування НХР	V, м/с	Характер розливу											
		"вільно"				"у піддон"							
		Н = 0,05 м				Н = 1 м				Н = 3 м			
		температура повітря, °С											
		- 20	0	20	40	- 20	0	20	40	- 20	0	20	40
хлор	1	1,50				23,9				83,7			
	2	1,12				18,0				62,9			
	3	0,90				14,3				50,1			
	4	0,75				12,0				41,8			
	5	0,65				10,2				35,8			
	10	0,40				6,0				20,9			
аміак	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	10												
сірчаний ангідрид	1	3,00	1.50			47,8	23.9			167,0	83,6		
	2	2.24	1.12			36.9	18,0			126,0	62,8		
	3	1,80	0.90			28,6	14,3			100,0	50,0		
	4	1,50	0,75			23,9	12.0			83,6	41,8		
	5	1,30	0,64			20,4	10,2			71,4	35,7		
	10	0,75	0,38			12.0	6.0			41,8	20,9		
сірководень	1	1,15				18,4				64,3			
	2	0,86				13,8				48,3			
	3	0,70				11,0				38,5			
	4	0,60				9,20				32,2			
	5	0,50				7,85				27,5			
	10	0,30				4,40				16,1			
сірковуглець	1	15,0	7,52	3,00	1,43	241	121	48,1	22,9	842	421	169	80,2
	2	11,3	5,65	2,26	1,08	181	90,5	36,2	17,3	633	317	127	60,3
	3	9,00	4,50	1,80	0,86	144	72,0	28,8	13,7	504	252	101	48,1
	4	7,52	3,76	1,50	0,72	121	60,1	24,1	11,5	421	211	84,2	40,1
	5	6,42	3,21	1,28	0,61	103	51,5	20,6	9,80	360	180	72,0	34,3
	10	3,80	1,90	0,75	0,49	60,2	30,1	12,1	5,75	211	106	24,1	20,1
соляна кислота	1	28,5	9,50	2,85	1,80	457	153	45,7	28,6	1598	533	160	99,8
	2	21,5	7,15	2,15	1,35	343	115	34,3	21,5	1201	401	121	75,1
	3	17,1	5,70	1,70	1,10	274	91,1	27,4	17,1	957	319	95,7	59,8
	4	14,3	4,75	1,45	0,90	228	76,1	22,8	14,3	799	267	79,9	50,0
	5	12,2	4,10	1,25	0,80	195	65,0	19,5	12,2	683	228	68,3	42,7
	10	7,10	2,40	0,70	0,45	114	38,1	11,4	7,15	400	1330	40,0	25,0
хлорпікрин	1	415	138	42,5	14,3	663	221	664	229	біля 1 року	7738	2522	801
	2	312	104	31,2	10,8	4987	1662	499	172		5828	1746	602
	3	249	82,8	24,9	8,60	3972	1324	397	137		4633	1390	480
	4	208	69,1	20,8	7,15	3316	1106	332	115		3869	1161	400
	5	178	59,1	17,7	6,15	2835	945	284	97,9		3307	992	342
	10	104	34,6	10,4	3,60	1658	553	166	57,2		1935	581	200
формальдегід	1	1,20				19,2				67,2			
	2	0,90				14,5				50,5			
	3	0,72				11,5				40,2			
	4	0,60				9,60				33,6			
	5	0,51				8,20				28,7			
	10	0,30				4,80				16,8			

Таблиця 22 – Категорія класифікації адміністративно-територіальних одиниць і хімічно небезпечних об'єктів (крім залізниць)

№ № п/п	Найменування об'єкта, що класифікується	Критерії класифікації	Одиниця виміру	Чисельне значення критерію, що використовується при класифікації ХНО і АТО для присвоєння ступеня хімічної небезпеки			
				Ступінь хімічної небезпеки			
				I	II	III	IV
1.	Хімічно небезпечний об'єкт	Кількість населення, яка потрапляє в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) при аварії на хімічно небезпечному об'єкті	Тис. ос.	понад 3,0	понад 3,0 до 3,0	понад 0,1 до 0,3	менше 0,1
2.	Хімічно небезпечна Адміністративно територіальна одиниця	Частка терто-рії, що потрапляє в зону можли-вого хімічно-го забруднен-ня (ЗМХЗ) при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах	%	понад 50	понад 30 до 50	понад 10 до 30	менше 10

Таблиця 23 – Час знаходження людей в ізолюючих засобах захисту шкіри

Температура повітря, °С	Час знаходження у засобах захисту шкіри. час
+ 30 і <	0,3
25 – 29	0,5
20 – 24	0,8
15 – 19	2
+ 15 і >	3

Таблиця 24 – Фізико-хімічні і токсичні властивості НХР

Небезпечні хімічні речовини (НХР)	Молекулярна маса	Щільність Г/см ²	Температура кипіння °С	Токсичні властивості				Дегазуючі речовини
				Уражаюча концентрація	Експозиція	Смертельна концентрація	Експозиція	
Аміак	17,03	0,68	- 33,4	0,2	6 год	7	30 хв.	Вода
Хлор	70,91	1,56	-34,6	0,01	1 год	0,1...0,2	1 год	Гашене вапно, лути, вода
Фосген	98,92	1,42	8,2	0,05	10 хв	0,4...0,5	10 хв	Лугові відходи
Сірчаний ангідрид	64,07	1,46	- 10	0,4...0,5	50 хв	1,4...1,7	50 хв	Гашене вапно, аміак
Окис вуглецю	28,1	–	- 100	0,22	2,5 год	3,4...5,7	30 хв	–
Сірководень	75,12	1,26	46	2,5...1,6	1,5 год	10	1,5 год	Сірчаний натрій, або калій
Трихлористий фосфор	137,4	1,53	74,8	0,08...0,015	30 хв	0,5...1,0	30 хв	Лути, аміак
Фтористий водень	20	0,98	19,4	0,4	10 хв	1,5	5 хв	Теж
Синильна кислота	27,03	0,7	25,6	0,02...0,04	30 хв	0,1...0,2	15 хв	Теж

Таблиця 25 – Можливі втрати робітників і службовців та населення від впливу НХР у осередку хімічного ураження, %

Умова перебування людей	Без протигазів	Забезпеченість людей протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
На відкритій місцевості	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
У найпростіших укриттях, у будівлях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Примітка: Орієнтовна структура втрат може розподілятися за такими даними:

- легкі – до 25 %,
- середньої тяжкості (з виходом із строю не менше ніж на 2 - 3 тижні і потребують госпіталізації) – до 40 %,
- зі смертельними наслідками – до 35 %.

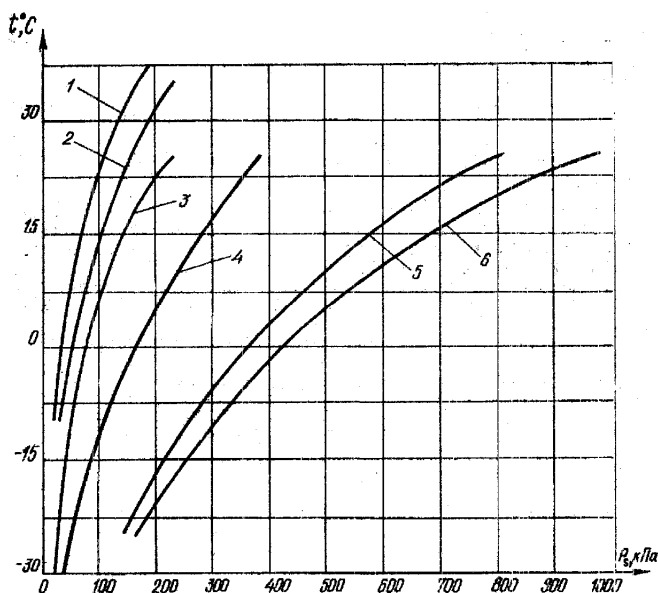


Рис.1 – Графік залежності тиску насиченої пари отруйних речовин від температури:

- 1 – синильна кислота;
- 2 – хлорциан;
- 3 – фосген;
- 4 – сірчаний ангідрид;
- 5 – хлор;
- 6 – аміак

Стисла характеристика деяких НХР

Хлор

Ступінь токсичності 2

1. Основні властивості: зеленувато-жовтий газ з характерним запахом, важчий за повітря, малорозчинний у воді, при викиді в атмосферу димить.

Накопичується у низьких ділянках поверхні, підвалах, тунелях тощо.

2. Вибухо та пожежонебезпечність: негорючий. Ємності можуть вибухати в разі нагрівання.
3. Небезпека для людини: можливий смертельний наслідок при вдиханні. Парі впливають на слизову оболонку шкіри, що викликає опіки слизової дихальних шляхів, шкіри та очей. У разі ураження спостерігається різкий за грудний біль, сухий кашель, блювота, порушення координації, задишка, різь в очах, слезотеча.

4. Ступінь захисту: ізолюючий протигаз, фільтрувальний протигаз марки В., захисний одяг.

5. Дегазація: місце розливу залити водою, вапняним молоком, розчином питної або каустичної соди. Для зменшення глибини розповсюдження використовують поставку водяних завіс за допомогою пожежних машин, мотопомп тощо.

6. Заходи першої допомоги:

а) Долі карська: винести на свіже повітря, дати зволожений кисень. при відсутності дихання зробити штучне дихання методом "рот у рот". Слизову та шкіру промивати 2 %-ним розчином питної соди не менше 15 хвилин;

б) Лікарські: в очі – преднізолонова мазь, від кашлю – всередину кодеїн 0,015 або діонін 0,02, при задишці – п/к 0,1-ний розчин атропіну 1 мл, 1 %-ний розчин димедролу – 1 мл., знеболювальні засоби. Сечогінні засоби – в/в 2 %-ний розчин лазиксу – 2-4 мл.

Госпіталізація!

Аміак

Ступінь токсичності 4

1. Основні властивості безбарвний газ із різким запахом, легший за повітря, розчинний у воді, при викиді в атмосферу димить.

2. Вибухо- та пожежонебезпечність: горючий газ, горить за наявності постійного джерела вогню. Ємності можуть вибухати у разі нагрівання. Пара утворює із повітрям пожежонебезпечні суміші.

3. Небезпека для людини: небезпечний при вдиханні. У разі високих концентрацій можливий смертельний наслідок. Викликає сильний кашель, задишку. Пара подразнює на слизові оболонки та шкіряні покрови, викликає слезотечу. зіткнення зі шкірою викликає обмороження.

4. У разі ураження спостерігається серцебиття, порушення частоти пульсу, нежить, кашель, утруднене дихання, печія, почервоніння і свербіння шкіри, різь в очах, слезотеча.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ
"ОЦІНКА ХІМІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ"**

з дисципліни

"ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА"

(для студентів усіх напрямів і спеціалізацій підготовки)

Укладач **Д'яконов** Василь Іванович

Відповідальний за випуск *В. І. Заїченко*

Редактор *О. С. Кравцова*

Комп'ютерне верстання *Н. В. Зражевська*

План 2010, поз. 535 М

Підп. до друку 11.05.2010р.

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 2,1

Тираж 50 пр.

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011р.